

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 44 278 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
G 06 K 9/28
G 01 D 5/28
F 16 P 3/14
G 01 V 8/00
G 08 B 13/18
G 07 C 9/00

21 Aktenzeichen: 196 44 278.8
22 Anmeldetag: 24. 10. 96
43 Offenlegungstag: 7. 5. 98

DE 196 44 278 A 1

71 Anmelder:
INES Elektronik-Systementwicklungs-Produktions
GmbH, 84453 Mühldorf, DE

74 Vertreter:
Kirschner, K., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 81479
München

72 Erfinder:
Femböck, Josef, 84453 Mühldorf, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 38 42 142 C1
SCHRÖDER, G.: "Der optische Aufbau lichtelektronischer Geräte" Feinwerktechnik, 75, 1971, Heft 12, S. 468-476, 76, 1972, Heft 2, S. 50-57;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Optische Schranke sowie daraus aufgebaute Überwachungseinrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine optische Schranke mit einem Musterfeld an einem Ende eines Überwachungsbereiches, einem Objektiv an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches, einer Sensoreinrichtung, auf die das Objektiv das Bild des Musterfeldes abbildet, und einer Auswertungseinrichtung, um festzustellen, ob das von der Sensoreinrichtung empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld aufweist. Aus einer derartigen Schranke können Überwachungseinrichtungen aufgebaut werden, mit denen größere Überwachungsbereiche zu überwachen sind, wobei zwei oder mehrere der optischen Schranken eingesetzt werden und die Auswertung mehrerer Schranken in einer oder in zwei Auswertungseinrichtungen zusammengefaßt werden.

DE 196 44 278 A 1

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine optische Schranke sowie eine daraus aufgebaute Überwachungseinrichtung.

Zur Überwachung von Gefahrenbereichen an Maschinen, von Sicherheitsbereichen, von Fahrstuhleingängen oder zur Sicherheitsüberwachung von Wohnungen werden Lichtschranken und daraus aufgebaute Lichtgitter bisher eingesetzt. Derartige Lichtgitter haben den Nachteil, daß eine Vielzahl aktiver Elemente, d. h. Lichtquellen und Sensoren, auf den beiden Seiten des Überwachungsbereiches angeordnet werden müssen, was die Kosten für solch ein Lichtgitter erhöht. Außerdem müssen alle aktiven Elemente untereinander verdrahtet sein, um eine Synchronisation und Auswertung zu ermöglichen. Auch die hierfür erforderliche Elektronik trägt erheblich zu den Kosten bei.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine optische Schranke und eine daraus aufgebaute Überwachungseinrichtung zu schaffen, die kostengünstig aufgebaut werden kann, wobei die Zahl der aktiven Elemente reduziert wird und ein kompakter Aufbau gewährleistet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße optische Schranke gekennzeichnet durch ein Musterfeld am einem Ende eines Überwachungsbereiches, ein Objektiv an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches, eine Sensoreinrichtung, auf die das Objektiv das Bild des Musterfeldes abbildet, und eine Auswertungseinrichtung, um festzustellen, ob das von der Sensoreinrichtung empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld aufweist. An dem einen Ende des Überwachungsbereiches liegt somit ein passives Element, nämlich das Musterfeld, während die Sensoreinrichtung mit dem zugehörigen Objektiv am anderen Ende des Überwachungsbereiches liegt, so daß keine Versorgungs- und Steuerleitungen mehr von dem einen Ende des Überwachungsbereiches zum anderen Ende geführt werden müssen. Außerdem wird die Zahl der aktiven Elemente verringert.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Sensoreinrichtung eine CCD-Kamera wie sie heute preiswert im Handel erhältlich ist. Eine derartige Kamera kann auch in einfacher Weise so angesteuert werden, daß sie die erforderlichen Signale für die Auswertungseinrichtung liefert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die optischen Charakteristika des Musterfeldes darin bestehen, daß das Musterfeld in definierter Weise in helle und dunkle Teilbereiche unterteilt ist. Bei einem derartigen Musterfeld kann man sowohl die Helligkeit bzw. Farbe der Teilbereiche als auch den Kontrast zwischen den hellen und dunklen Teilbereichen zur Auswertung heranziehen.

Es ist vorteilhaft, wenn die hellen Teilbereiche eine orange Farbe (Signalfarbe) haben, insbesondere eine Fluoreszenzfarbe aufweisen, da dadurch die Erkennbarkeit der hellen Bereiche verbessert wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die hellen Teilbereiche und die dunklen Teilbereiche Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen, wodurch eine besonders einfache Art der Auswertung geschaffen wird.

Im einfachsten Fall ist das Musterfeld so aufgebaut, daß vier Teilbereiche vorgesehen sind, wobei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell und die beiden anderen Teilbereiche dunkel sind.

Als Objektiv genügt in vorteilhafter Weise eine Konvexlinse und ein Kollimator, um ein hinreichend scharfes Bild des Musterfeldes auf der Sensoreinrichtung zu erzeugen.

Zur Verbesserung der Abbildung des Musterfeldes auf der Sensoreinrichtung ist das Objektiv oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet, so daß eine genaue Fokussierung erreichbar ist.

Um äußere Einflüsse möglichst auszuschalten, ist die Schranke dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Objektiv eine Blende vorgesehen ist, die das von dem Objektiv auf die Sensoreinrichtung abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche ausblendet.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Überwachungseinrichtung, die aus optischen Schranken der oben genannten Art zusammengesetzt und dadurch gekennzeichnet ist, daß mehrere Schranken übereinander angeordnet sind, und daß Reflektoren vorgesehen sind, die die von den Objektiven abgegebenen Bilder auf eine Abbildungsfläche umlenken, wo sie von der Sensoreinrichtung abtastbar sind, die entsprechende Signale an die Auswertungseinrichtung abgibt. Durch diese Anordnung wird eine Überwachungseinrichtung geschaffen, deren Funktion der eines Lichtgitters vergleichbar ist, wobei mehrere optische Schranken verwendet werden, um das Gitter der Überwachungseinrichtung aufzubauen. Dennoch genügt eine einzige Sensoreinrichtung, vorteilhafterweise eine CCD-Kamera, um das Bild auf der Abbildungsfläche zu erfassen und entsprechende Signale der Auswertungseinrichtung zuzuführen.

In vorteilhafter Weise steht jeder Reflektor unter 45° zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs, so daß auf der Abbildungsfläche eine Abbildung der Musterflächen und nur eine solche Abbildung erzeugt wird.

Die Reflektoren sind dabei vorzugsweise von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv um einen, dem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet. Damit fügen sich die Abbildungen der einzelnen Musterfelder in der Abbildungsfläche nahtlos aneinander.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Einrichtung dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor ein Halbspiegel ist und daß auf einer Grundfläche, die bezüglich der Halbspiegelanordnung der Abbildungsfläche gegenüberliegt, ein Referenzbild zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche vorgesehen ist, um die ordnungsgemäße Funktion der Anordnung zu überprüfen. Die Sensoreinrichtung (CCD-Kamera) die die Abbildung auf der Abbildungsfläche abtastet, "sieht" durch die Halbspiegel hindurch die Referenzfläche, so daß, wenn die Sensoreinrichtung eine Veränderung der optischen Charakteristika der Abbildung feststellt, ohne daß der Strahlengang einer Schranke unterbrochen ist, auf eine Fehlfunktion der Anordnung geschlossen werden kann.

Die Reflektoren können in besonders einfacher Weise dadurch verwirklicht werden, daß sie aus einer Seitenfläche eines Plexiglas Körpers herausgearbeitet sind, dessen obere Stirnfläche, die senkrecht zu der Seitenfläche steht, die Abbildungsfläche bildet.

Desweiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Überwachungseinrichtung aus optischen Schranken der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Musterfelder auf der einen Seite eines Überwachungsbereiches angeordnet sind, daß zwei Einheiten, die jeweils ein Objektiv und einen Reflektor umfassen, an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereiches angeordnet sind, daß die Einheiten drehbar angeordnet sind, wobei die gegenüberliegenden Musterfelder abtastbar sind, und daß jeweils eine Sensoreinrichtung gegenüber dem Reflektor angeordnet ist. Dabei sind zwar zwei Sensoreinrichtungen erforderlich, es werden jedoch eine Reihe von optischen Komponenten eingespart.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung und auch bei

der oben beschriebenen Überwachungseinrichtung ist es vorteilhaft, wenn die Musterfelder in Form von Streifen vorgesehen sind, die sich einfach an den erforderlichen Stellen anbringen lassen.

Bei dem zuletzt genannten Ausführungsbeispiel ist es vorteilhaft, wenn die Einheiten nur soweit hin und her drehbar sind, daß die Musterfelder abgetastet werden. Damit gibt es zwischen einer Überwachungsschranke und der nächsten keine zeitliche Lücke.

Andererseits kann es vorteilhaft sein, daß die Einheiten um ganze Umdrehungen drehbar sind, wobei dann, wenn das Objektiv von dem Musterfeld abgewandt ist, ein Referenzbild zum Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion der Anordnung erfaßt wird. Dadurch entsteht zwar zwischen einer Überwachungsschranke und der nächsten eine kleine Lücke, andererseits wird die Funktion der Anordnung ständig überwacht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer optischen Schranke;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Überwachungseinrichtung, die im Prinzip aus optischen Schranken gemäß Fig. 1 aufgebaut ist;

Fig. 3 eine Detailansicht von Fig. 2;

Fig. 4 eine Überwachungseinrichtung gemäß einer abgewandelten Ausführungsform; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung der optischen Einrichtung und der Sensoreinrichtung bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine optische Schranke 2, die ein Musterfeld 4 an einem Ende eines Überwachungsbereiches B aufweist. Ein Objektiv 6 an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches bildet das Bild des Musterbildes 4 auf einer Sensoreinrichtung 8, insbesondere einer CCD-Kamera, ab. Eine Auswertungseinrichtung 10 ist mit der CCD-Kamera 8 verbunden, um festzustellen, ob das von der CCD-Kamera 8 empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld 4 aufweist. Hierzu kann ein Referenz-Musterfeld mit den Charakteristika des tatsächlichen Musterfeldes in der Überwachungseinrichtung 10 gespeichert sein.

Die optischen Charakteristika des Musterfeldes 4 bestehen darin, daß das Musterfeld 4 in definierter Weise in helle und dunkle Teilbereiche 12, 14 unterteilt ist, wobei vier Teilbereiche vorgesehen sind, von denen zwei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell und die beiden anderen Teilbereiche dunkel sind. Die hellen Teilbereiche können eine orange Farbe haben oder eine Fluoreszenzfarbe aufweisen, während die dunklen Teilbereiche schwarz sein können. Die hellen Teilbereiche 12 und die dunklen Teilbereiche 14 können auch Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen.

Das Objektiv 6 kann eine Konvexlinse und einen Kollimator umfassen, um eine genaue Abbildung des Musterfeldes 4 auf der Sensoreinrichtung 8 zu gewährleisten. Ferner kann das Objektiv 6 oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet sein. Bei dem Objektiv 6 kann eine Blende (nicht gezeigt) vorgesehen sein, die das von dem Objektiv 6 auf die Sensoreinrichtung 8 abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche ausblendet, um Störeinflüsse auszuschalten.

Die Schranke bei diesem Ausführungsbeispiel funktioniert wie folgt. Wenn ein Gegenstand in den Überwachungsbereich eingeführt wird, hat der Gegenstand in der Regel eine andere Helligkeit bzw. Farbe als der helle Teilbereich und/oder der dunkle Teilbereich des Musterfeldes. Die Kamera stellt den Helligkeits- oder Farbunterschied fest und die Auswertungseinrichtung schaltet bspw. die überwachte

Maschine ab. Ein Musterfeld mit hellen und dunklen Teilbereichen sorgt dafür, daß auch dann, wenn der in den Überwachungsbereich eingeführte Gegenstand die gleiche Farbe oder Helligkeit wie bspw. der helle Teilbereich hat, trotzdem das Eindringen dieses Gegenstandes festgestellt wird, weil der Gegenstand dann auch den dunklen Teilbereich überdeckt, so daß die erfaßten optischen Charakteristika sich von denen des Musterfeldes unterscheiden. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Schranke bei jedem Eindringen eines Gegenstandes reagiert.

Aus einer derartigen Schranke können Überwachungseinrichtungen aufgebaut werden, mit denen größere Überwachungsbereiche zu überwachen sind, wobei zwei oder mehrere der optischen Schranken eingesetzt werden und die Auswertung mehrerer Schranken in einer oder in zwei Auswertungseinrichtungen zusammengefaßt werden.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Überwachungseinrichtung 20, die im Prinzip aus optischen Schranken der vorgehend beschriebenen Art aufgebaut ist, wobei die Schranken übereinander angeordnet sind. Von der obersten Schranke ist bspw. das Musterfeld 4₁, sowie das aus der Linse 22 und dem Kollimator 24 bestehende Objektiv 6 dargestellt. Die Linse ist gegenüber dem Kollimator entlang der optischen Achse verschiebbar, um eine scharfe Abbildung des Musterfeldes zu erhalten. Hinter dem Objektiv 6 sind Reflektoren 26₁ bis 26_n vorgesehen, die die von den Objektiven abgegebenen Bildstrahlen auf einer Abbildungsfläche 28 ablenken, wo sie von der Sensoreinrichtung abgetastet werden, die die entsprechenden Signale an die Auswertungseinrichtung (nicht gezeigt) abgibt.

Jeder der Reflektoren 26₁ bis 26_n steht unter 45° zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs, und die Reflektoren sind von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv um einen einem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet, wie in Fig. 2 zu sehen ist. Dadurch ergibt sich eine nahtlose Abbildung der Musterfelder 4₁ bis 4_n auf der Abbildungsfläche 28.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, sind die Reflektoren an einer Seitenfläche 30 eines Plexiglaskörpers 32 herausgearbeitet, dessen Stirnfläche die Abbildungsfläche 28 bildet. Die Reflektoren können durch Beschichtung oder Bedampfung der entsprechenden Flächen des Plexiglaskörpers 32 hergestellt sein.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, wird der Plexiglaskörper 32 von einem zweiten Plexiglaskörper 34 ergänzt, an dessen Unterseite ein Referenzbild 36 zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche 28 vorgesehen ist. In Fig. 2 ist das Referenzbild 36 getrennt von der Unterseite des Plexiglaskörpers 34 zur Vereinfachung dargestellt, wobei das Referenzbild 36 jedoch in der Praxis an der Unterseite des Plexiglaskörpers 34 angebracht ist.

Die Reflektoren 26 sind bei diesem Ausführungsbeispiel Halbspiegel, so daß die Sensoreinrichtung, die gegenüber der Abbildungsfläche 28 angeordnet ist, sowohl die Abbildung der Musterflächen als auch die Referenzfläche 36 "sieht", so daß die Referenzfläche 36 in die Auswertung mit einbezogen werden kann, und insbesondere zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Anordnung herangezogen werden kann.

Fig. 4 zeigt schematisch eine andere Ausführungsform einer Überwachungseinrichtung 40 aus optischen Schranken der oben beschriebenen Art. Bei der Überwachungseinrichtung 40 sind eine Reihe von Musterfeldern 42, 44 an den Seiten eines Überwachungsbereiches C angeordnet. Zwei Einheiten 46, 48, die jeweils ein Objektiv 50 und einen Reflektor 52 (Fig. 5) aufweisen, sind an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereichs C angeordnet.

Die Einheiten 46, 48 sind drehbar angeordnet, so daß die gegenüberliegenden Musterfelder 42 bzw. 48 abgetastet werden können. Die Drehachse liegt dabei in der Zeichenebene von Fig. 5 senkrecht.

Wie in Fig. 5 dargestellt ist, führt der Strahlengang von dem Objektiv 50 über den Reflektor 52 zu einem Filter 54 der bspw. für eine orange Farbe vorgesehen ist, zu einem Empfänger 56, der damit auf die Felder entsprechender Farbe anspricht. Ein weiterer Empfänger 58 erfährt die andere Seite des Musterfeldes 4 (Fig. 1), so daß die beiden Empfänger um 90° phasenverschobene Signale abgeben, wenn ein Musterfeld gemäß Fig. 1 verwendet wird. Wenn mehrere Musterfelder gemäß Fig. 1 aneinander gereiht werden, ergibt sich ein streifenförmiges Musterfeld, bestehend aus einzelnen Musterfeldern.

Die Einheiten 46, 48 können nur soweit hin und her drehbar sein, daß die Musterfelder nacheinander in einer Richtung und dann in der anderen Richtung abgetastet werden, die derjenigen Einheit gegenüberliegen. Alternativ können die Einheiten 46, 48 um ganze Umdrehungen drehbar sein. Wenn das Objektiv 50 bei einer solchen Umdrehung dem Musterfeld abgewandt ist, erfährt es ein Referenzbild, welches an einer geeigneten Stelle auf der Rückseite der Einheit 46 bzw. 48 vorgesehen ist, um die ordnungsgemäße Funktion der Anordnung zu überprüfen. Es ist ersichtlich, daß bei dieser Anordnung die Einheit 46 den Bereich C₁ und die Einheit 48 den Bereich C₂ überwacht, und daß gleichzeitig die Funktionsfähigkeit beider Einheiten überwacht wird.

Patentansprüche

1. Optische Schranke, gekennzeichnet durch ein Musterfeld (4) an einem Ende eines Überwachungsbereiches (B), ein Objekt (6) an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches B, eine Sensoreinrichtung (8), auf die das Objektiv (6) das Bild des Musterfeldes (4) abbildet, und eine Auswertungseinrichtung (10), um festzustellen, ob das von der Sensoreinrichtung (6) empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld (4) aufweist.
2. Schranke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (6) eine CCD-Kamera ist.
3. Schranke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Charakteristika des Musterfeldes (4) darin bestehen, daß das Musterfeld (4) in definierter Weise in helle (12) und dunkle (14) Teilbereiche unterteilt ist.
4. Schranke nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die hellen Teilbereiche (12) eine orange Farbe haben.
5. Schranke nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hellen Teilbereiche (12) eine Fluoreszenzfarbe aufweisen.
6. Schranke nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die hellen Teilbereiche (12) und die dunklen Teilbereiche (14) Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen.
7. Schranke nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vier Teilbereiche vorgesehen sind, wobei zwei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell (12) und die beiden anderen Teilbereiche dunkel (14) sind.
8. Schranke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Objektiv (6) eine Konvexlinse und einen Kollimator umfaßt.
9. Schranke nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Objektiv oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar an-

geordnet ist.

10. Schranke nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Objektiv eine Blende vorgesehen ist, die das von dem Objektiv (6) auf die Sensoreinrichtung (8) abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche (12, 14) ausblendet.

11. Überwachungseinrichtung aus optischer Schranke und einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schranken (2) übereinander angeordnet sind und daß Reflektoren (26₁ bis 26_n) vorgesehen sind, die die von den Objektiven (6) abgegebenen Bildstrahlen auf eine Abbildungsfläche (28) umlenken, wo sie von der Sensoreinrichtung abtastbar sind, die entsprechende Signale an die Auswertungseinrichtung abgibt.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Reflektor unter 45° zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs (6) steht.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv (6) um einen einem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet sind.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (26) ein Halbspiegel ist und daß auf einer Grundfläche, die bezüglich der Halbspiegelanordnung der Abbildungsfläche (28) gegenüberliegt, ein Referenzbild (36) zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche (28) vorgesehen ist.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren (26) an einer Seitenfläche eines Plexiglaskörpers (32) herausgearbeitet sind, dessen obere Stirnfläche, die senkrecht zu der Seitenfläche (30) steht, die Abbildungsfläche (28) bildet.

16. Überwachungseinrichtung aus optischer Schranke nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihe von Musterfeldern (4) an den Seiten eines Überwachungsbereiches (C) angeordnet sind, daß zwei Einheiten (46, 48), die ein Objektiv (50) und einen Reflektor (52) aufweisen, an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereiches (C) angeordnet sind, daß die Einheiten (46, 48) drehbar angeordnet sind, wobei die gegenüberliegenden Musterfelder (42, 44) abtastbar sind, und daß jeweils eine Sensoreinrichtung (56, 58) gegenüber dem Reflektor (54) angeordnet ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Musterfelder in Form von Streifen vorgesehen sind.

18. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (46, 48) nur so weit hin und her drehbar sind, daß die Musterfelder (42, 44) abgetastet werden.

19. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheiten (46, 48) um ganze Umdrehungen drehbar sind, wobei dann, wenn das Objektiv (50) von dem Musterfeld (42 oder 44) abgewandt ist, ein Referenzbild zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktionen der Anordnung erfährt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



